

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-012455

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H01F 27/28

H01F 17/00

H01F 41/04

(21)Application number : 08-184017

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 24.06.1996

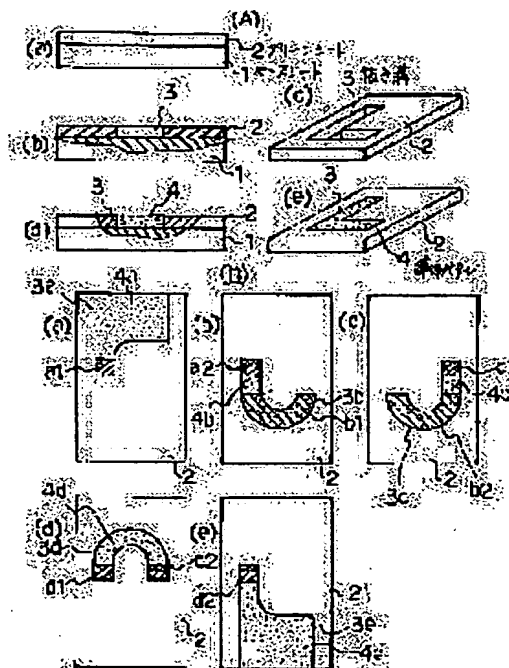
(72)Inventor : SASAKI TOSHIYUKI
ABE YASUKAZU

(54) LAMINATION TYPE COIL COMPONENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lamination type coil component and its manufacturing method wherein density difference between magnetic material or insulator and conductor, pattern deviation, pattern deformation, pattern disconnection, etc., can be prevented, difference of partial shrinkage ratio in firing can be eliminated, crack is not developed, reliability is high, and cost reduction and miniaturization can be realized.

SOLUTION: Substrate layers 2 constituting component substratum and conductor patterns 4 turning to coils are alternately laminated in such a manner that the conductor patterns of adjacent layers are mutually connected. The substrate layer 2 has a punched trench 3 which is formed as the shape of the conductor pattern 4. Conductor 4 is buried in the trench 3. A plurality of substrate layers 2 having conductor 4 are so laminated that each end of each conductor pattern 4 buried in the trenches 3 of adjacent substrate layers 2 overlaps with each other, and the conductor patterns 4 are connected in series.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-12455

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 27/28			H 0 1 F 27/28	M
17/00			17/00	D
41/04			41/04	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-184017

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月24日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72) 発明者 佐々木 俊幸

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 安倍 安一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

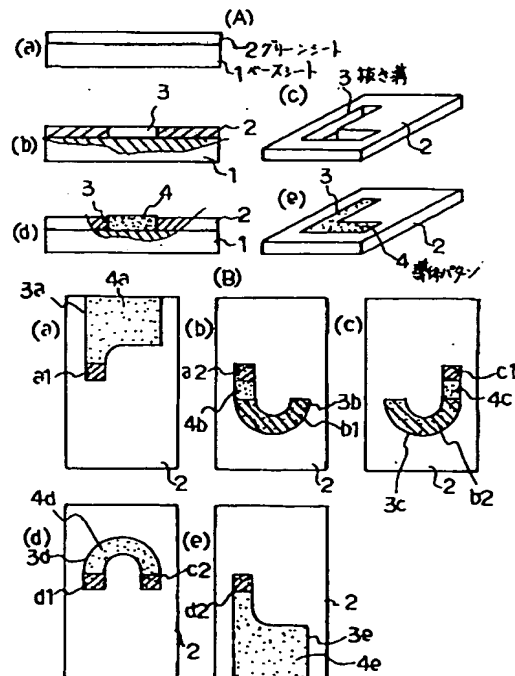
(74) 代理人 弁理士 若田 勝一

(54) 【発明の名称】 積層型コイル部品とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 磁性体または絶縁体と導体との密度差、パターンずれ、パターン変形や導体パターンの断線等が防止され、また焼成時における部分縮率の差異を無くすることができ、もってクラックの無い高信頼性で低コスト化、小型化が図れる積層型コイル部品とその製造方法を提供する。

【解決手段】 部品基体を構成する基板層2と、コイルとなる導体パターン4とを、隣接する層の導体パターン4どうしが接続されるように交互に積層する。基板層2に導体パターン4形状に形成された抜き溝3を有する。抜き溝3に導体4が充填される。導体4を有する複数の基板層2どうしが、隣接する基板層2の抜き溝3に充填された各導体パターン4の各一端が重なって導体パターン4が直列に接続されるように積層してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】部品基体を構成する基板層と、コイルとなる導体パターンとを、隣接する層の導体パターンどうしが接続されるように交互に積層してなる積層型コイル部品において、

基板層に導体パターン形状に形成された抜き溝を有し、該抜き溝に導体が充填され、
該導体を有する複数の基板層どうしが、隣接する基板層の抜き溝に充填された各導体パターンの各一端が重なって導体パターンが直列に接続されるように積層してなることを特徴とする積層型コイル部品。

【請求項2】部品基体を構成する基板層と、コイルとなる導体パターンとを、隣接する層の導体パターンどうしが接続されるように交互に積層してなる積層型コイル部品において、
基板層に導体パターン形状に形成された抜き溝を有し、該抜き溝に導体の一部が充填され、かつ該導体の残部が基板層上に重ねて形成され、
該基板層上に重ねて形成された導体に、隣接する基板層の抜き溝に充填された導体の一端が重なって導体パターンが直列に接続されるように積層してなることを特徴とする積層型コイル部品。

【請求項3】請求項1の積層型コイル部品を製造する場合、
グリーンシートに導体パターンに対応した抜き溝を設け、該抜き溝内に導体ペーストを充填して導体パターンを有するグリーンシートを構成し、
これらのグリーンシートを、あるグリーンシートの抜き溝内導体の一部に次層のグリーンシートの抜き溝の導体の一部に重畳させて接続することを特徴とする積層型コイル部品の製造方法。

【請求項4】請求項2の積層型コイル部品を製造する場合、
グリーンシートに導体パターンに対応した抜き溝を設け、該抜き溝内に、該抜き溝の深さ以内の深さに導体ペーストを充填すると共に、該抜き溝に隣接するグリーンシート上にも連続的に接続用導体ペーストを塗布して接続用導体を構成し、
これらのグリーンシートを、あるグリーンシート上の前記接続用導体が次層のグリーンシートの抜き溝内導体に重なるように積層することを特徴とする積層型コイル部品の製造方法。

【請求項5】請求項4において、
前記グリーンシートの抜き溝内に充填する導体ペーストの充填深さおよびグリーンシート上に形成する導体ペーストの厚みを、グリーンシートの厚みの約半分としたことを特徴とする積層型コイル部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波用の積層型

コイル部品及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図5(A)、(B)は特公昭63-44286号公報において開示された従来の積層型コイル部品及びその製造方法を説明するために描いた側面断面図及び斜視図である。従来のコイル部品を製造する場合、磁性体または絶縁体のグリーンシート2(1は同じく磁性体または絶縁体でなるベースシートである)の表面に導体パターン4を形成し、その導体パターン4の一端をグリーンシート4に開けた孔(スルーホール)2xに充填して導体パターン4どうしを接続しながら、導体パターン4を印刷したグリーンシート1、2を積層し、成形、焼成し、図5(C)に示すように、端子電極6を形成して積層型のコイル部品としている。

【0003】また、特公昭57-39521号公報においては、グリーンシートに導体パターンを印刷し、更に、磁性体または絶縁体ペーストを、該導体パターンの終端を除いた部分が覆われるように一部印刷塗布し、グリーンシートの表面において、該導体パターンの終端に次の半ターン分の導体パターンの始端が積層され接続されるように印刷し、次のこの半ターンの終端を除いて磁性体または絶縁体を積層するという作業を繰り返し、成形、焼成、端子電極形成により積層型のコイル部品を製造している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によれば、いずれもグリーンシート2の表面に導体パターン4を形成し積層するものであるから、図5(C)に示すように、グリーンシート2の部分と導体パターン4の部分では凹凸が生じるばかりでなく、密度差も発生する。そして、これらを焼成した場合、積層体5の部分縮率の差異により、積層体5にクラックが発生し、信頼性が悪くなったり、最悪の場合は導体パターン4が断線し、所定の特性が得られない。

【0005】さらに、導体パターンを印刷したシートを積層し、熱圧着により重ねて形成する方法を用いた積層型コイル部品は、磁性体または絶縁体ペーストを印刷して形成する積層型コイル部品に比較し、熱圧着時にパターンずれ、パターン変形および導体パターンの断線等が発生し易い。さらに、焼成時に積層体の部分縮率の差異も顕著であり、クラックが発生し易く、このため信頼性が悪く、製造歩留が悪く、コストの低減が図り難いという問題点がある。特に凹凸及び密度差が積層型コイル部品の小型化を阻害している。

【0006】本発明は、上記した問題点に鑑み、磁性体または絶縁体と導体との密度差、パターンずれ、パターン変形や導体パターンの断線等が防止され、また焼成時における部分縮率の差異を無くすることができ、もってクラックの無い高信頼性で低コスト化、小型化が図れる積層型コイル部品とその製造方法を提供することを目的

とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明の積層型電子部品は、部品基体を構成する基板層と、コイルとなる導体パターンとを、隣接する層の導体パターンどうしが接続されるように交互に積層してなる積層型コイル部品において、基板層に導体パターン形状に形成された抜き溝を有し、該抜き溝に導体が充填され、該導体を有する複数の基板層どうしが、隣接する基板層の抜き溝に充填された各導体パターンの各一端が重なって導体パターンが直列に接続されるように積層してなることを特徴とする（請求項1）。

【0008】また、本発明の積層型電子部品は、基板層に導体パターン形状に形成された抜き溝を有し、該抜き溝に導体の一部が充填され、かつ該導体の残部が基板層上に重ねて形成され、該基板層上に重ねて形成された導体に、隣接する基板層の抜き溝に充填された導体の一端が重なって導体パターンが直列に接続されるように積層してなることを特徴とする（請求項2）。

【0009】また、本発明の積層型電子部品の製造方法は、請求項1の積層型コイル部品を製造する場合、グリーンシートに導体パターンに対応した抜き溝を設け、該抜き溝内に導体ペーストを充填して導体パターンを有するグリーンシートを構成し、これらのグリーンシートを、あるグリーンシートの抜き溝内導体の一部に次層のグリーンシートの抜き溝の導体の一部に重畳させて接続することを特徴とする（請求項3）。

【0010】また、本発明の積層型電子部品の製造方法は、請求項2の積層型コイル部品を製造する場合、グリーンシートに導体パターンに対応した抜き溝を設け、該抜き溝内に、該抜き溝の深さ以内の深さに導体ペーストを充填すると共に、該抜き溝に隣接するグリーンシート上にも連続的に接続用導体ペーストを塗布して接続用導体を構成し、これらのグリーンシートを、あるグリーンシート上の前記接続用導体が次層のグリーンシートの抜き溝内導体に重なるように積層することを特徴とする（請求項4）。

【0011】また、請求項4による製造方法において、前記グリーンシートの抜き溝内に充填する導体ペーストの充填深さおよびグリーンシート上に形成する導体ペーストの厚みを、グリーンシートの厚みの約半分とすることを特徴とする（請求項5）。

【0012】

【作用】請求項1、3においては、基板層（グリーンシート）に抜き溝を設け、その中に導体を充填し、該導体を充填した基板層を重ねたので、基板層に凹凸が生じないかあるいは生じても凹凸が小さく、この基板層を熱圧着により重ねても、内部における導体と基体との密度差が小さくなり、クラック発生や断線等を防止できる。

【0013】請求項2、4、5においては、基板層（グ

リーンシート）に抜き溝を設け、その中および基体層の表面に導体を印刷し、これらの基板層同士を重ねる際に、基板層から突出した接続用導体を、次層の抜き溝内に入れるため、複数枚の基板層を重ねた状態においては、凹凸が小さくなるかあるいは無くなり、基板層を熱圧着により重ねても、内部における導体と基体との密度差が小さくなり、クラック発生や断線等を防止できる。

【0014】

【発明の実施の形態】

（実施例1）本発明の一実施例を図1、図2により説明する。図1（A）の（a）に示すように、ベースシート1上にフェライ塗料を例えば30μmの厚みに塗布して乾燥し、グリーンシートとなる基板層2を形成する。次に図1（A）の（b）、（c）に示すように、導体パターン4が設けられる部分のフェライトグリーンシート2の部分に、導体パターン4と同形状となるように抜き溝3を、YAGレーザ等で形成する。この抜き溝3の形成方法にはレーザ以外に種々の方法があり、例えばフォトリソグラフィによるエッチングや金型でくり抜く方法等が採用される。

【0015】次に図1（A）の（d）、（e）に示すように、前記グリーンシート2に形成した抜き溝3に、印刷法により、導体ペースト4を充填する。この導体ペースト4の充填方法としては、例えばディスペンサによる注入、マスクによる圧入および転写方式がある。

【0016】図1（B）および図2（A）はそれぞれ図1（A）のようにして作製した抜き溝3a～3eに導体ペースト充填による導体パターン4a～4eを設けたグリーンシート2を示す平面図および斜視図である。このグリーンシート2あるいはベースシート1は、図2

（A）の下側に示すものから順次重ねられる。

【0017】すなわち、図2（D）の工程図にも示すように、最下部は導体パターン4の無いグリーンシート1とし（S1）、その上に、端子導通パターン4eを有するグリーンシート2を載置する（S2）。次に、コイルパターン4d、4c、4bをそれぞれ有するグリーンシート2を順次載置し（S3、S4）、次に、端子導通パターン4aを有するグリーンシート2を載置し（S5）、最上部に導体パターンのないグリーンシート1を載置する（S6）。なお、巻数を多くする場合には、工程S3、S4を巻数に対応する回数繰り返す。

【0018】上記積層工程において、図1（B）における導体パターン4a～4eの斜線部が隣接するグリーンシートの導体パターンに重ねられる。すなわち、導体パターン4eの内端部d2が次層の導体パターン4dの一端d1が重ねられ、該導体パターン4dの他端c2に次層の導体パターン4cの一端c1が重ねられ、該導体パターン4cの他端側b2上に次層の導体パターン4bの一端側b1が重ねられ、該導体パターン4bの他端a2上に端子導通パターン4aの内端部a1が重ねられる。

【0019】このようにして積層したものを、80℃の温度、750kg/cm²の圧力で熱圧着して導体パターン4a～4eとグリーンシート2の一体化された積層体を形成し(図2(D)の工程S7)、次に、870℃の温度で2時間焼成する(図2(D)の工程S8)。

【0020】積層体は、多数取りされるものであり、成形後、あるいは焼成後に各チップごとに切断し、その切断し焼成したものについて、第2図(B)に示すように、積層焼結体5の端部に端子電極6を焼き付けやメッキにより形成して(工程S9)積層型コイル部品を作製した。

【0021】(実施例2)本発明の他の実施例を図3、図4により説明する。図3(A)に示すように、前記実施例と同様の抜き溝3を、前記レーザ等によりベースシート1上にフェライ塗料を例えば30μmの厚みに塗布して乾燥し、グリーンシートとなる基板層2を形成する。次に図3(A)、(B)に示すように、導体パターン4が設けられる部分のフェライトグリーンシート2の部分に、導体パターン4と同形状となるように抜き溝3を、前記のようにYAGレーザ、フォトリソグラフィによるエッチング、金型等により設ける。

【0022】次に図3(A)に示すように、グリーンシート2の抜き溝3に対し、印刷法により、導体ペースト4を、グリーンシート2の厚さt1と同じかあるいはより薄い厚さt2の深さ、好ましくは約半分の深さに充填すると同時に、導体パターン4の接続部分となる部分Xを、抜き溝3に隣接するグリーンシート2の表面上に、抜き溝3に充填した導体パターン4に連続して印刷し形成する。

【0023】図3(C)および図4(A)はそれぞれ図3(A)、(B)のようにして作製した抜き溝3a～3eに導体ペースト充填による導体パターン4a～4eをそれぞれ設けたグリーンシート2を示す平面図および斜視図である。これらのグリーンシート2あるいはベースシート1は、図4(A)の下側に示すものから順次重ねられる。すなわち、最下部は導体パターン4の無いグリーンシート1とし、その上に、端子導通パターン4eを有するグリーンシート2を載置する。次に、コイルパタ

ーン4d、4c、4bをそれぞれ有するグリーンシート2を順次載置し、次に、端子導通パターン4aを有するグリーンシート2を載置し、最上部に導体パターンのないグリーンシート1を載置する。

【0024】上記積層工程において、図3(C)における導体パターン4a～4eの斜線部で示すグリーンシート2の表面の接続部X1～X4に、図4(B)の展開図に示すように、抜き溝3a～3d内において、それぞれ4a～4dの一部が重ねられて接続される。

【0025】図3、図4の実施例は、接続用導体X1～X4を設けるものであるが、仮に導体パターン4の厚みを抜き溝3と同じ厚みとしたとしても、導体全体をグリーンシート2の表面に形成する従来構成に比較し、グリーンシート2上に形成する導体量が大幅に減少するから、積層体としての凹凸を大幅に減少させることができる。

【0026】本実施例のように、また、抜き溝3等に印刷する導体ペーストの厚みをグリーンシート2の厚みの約半分とすれば、導体がグリーンシートから突出する部分がなくなる意味で最も好ましい。なおこの場合、接続部X4について2点鎖線で例示するように、接続部X40が抜き溝4dの下面全体を充填するように構成すれば、抜き溝4a～4dにおける隙間の発生を防止できる。

【0027】このようにして積層したものを、80℃の温度、750kg/cm²の圧力で熱圧着して導体パターン4a～4eとグリーンシート2の一体化された積層体を形成し、次に、870℃の温度で2時間焼成する。

【0028】ここで、成形された積層体は成形後または焼成後に個々のチップごとに切断し、その切断したものについて、第2図(B)に示すように、積層焼結体5をの端部に端子電極6を焼き付けやメッキにより形成して積層型コイル部品を作製した。

【0029】表1に前記実施例1、2による積層型コイル部品と従来品のクラック発生状況およびインダクタンスのバラツキを示す。

【0030】

【表1】

試料番号	ターン数 (回)	クラック発生率 (%)	インダクタンス バラツキ(%)
1	3	1.6	±7.3
2	6	2.3	±4.1
3	9	5.7	±3.0
4	3	0	±1.6
5	6	0	±1.1
6	9	0.1	±0.8
7	3	0	±1.4
8	6	0	±1.2
9	9	0	±1.0

【0031】表1から分かるように、実施例1、2によ

れば、クラックの発生は殆ど見られない。クラックの発

生が見られた例は、実施例1の試料6であり、この場合は、ターン数9回であるが、クラックの発生率は0.1%と低く、比較例の発生率の1/10以下の低い発生率である。このように、本発明によれば、クラックの発生率は非常に低い高品質、高信頼性の積層型コイル部品が提供できる。さらに、インダクタンスのバラツキにおいても、実施例1、2は比較例比べて1/3以下のバラツキであり、本発明の製造方法は、インダクタンスの精度を高くすることができ、歩留が向上した高品質のものが提供可能となる。

【0032】本発明は、コイル部品がトランスとして構成される場合、あるいはコンデンサや抵抗と一体に焼成されるチップ部品として構成される場合にも適用でき、本発明の技術的範囲に含まれる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、基板層に抜き溝を設け、該抜き溝に導体パターンを充填形成することにより、基板層の凹凸の無い構造を実現して積層したので、基板層を重ねて熱圧着しても内部に密度差が生じないかあるいは従来より小さくなり、また、導体パターンが抜き溝に保持されるので、パターンずれ、パターン変形、導体パターンの断線等が防止され、さらに、焼成時における部分縮率の差異を無くすることができ、もってクラックの無い高信頼性で低コスト化、小型化が図れる積層型コイル部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による積層型コイル部品の一実

施例の基本構成を示すものであり、(a)はベースシート上にフェライト塗料を塗布し乾燥したグリーンシートを示す側面図、(b)、(c)はそれぞれグリーンシートに抜き溝を設けた状態を示す断面図および斜視図、(d)、(e)はそれぞれ前記抜き溝に導体パターンを充填印刷した状態を示す断面図および斜視図である。

(B)の(a)～(e)はそれぞれ本実施例の導体パターンの各例を示す平面図である。

【図2】(A)は図1(B)のグリーンシートの重ね順序を示す斜視図、(B)、(C)はそれぞれ本実施例の積層型コイル部品の断面図および斜視図、(D)は本実施例の製造工程図である。

【図3】(A)は本発明による積層型コイル部品の他の実施例の基本構成を示す断面図、(B)は該実施例のグリーンシートの斜視図、(C)の(a)～(e)はそれぞれ本実施例の導体パターンの各例を示す平面図である。

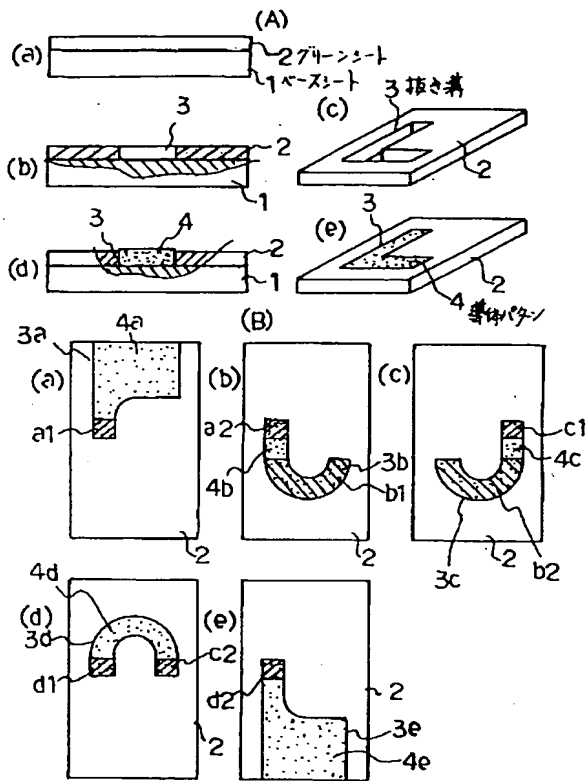
【図4】(A)は図3の実施例のグリーンシートの重ね順序を示す斜視図、(B)はグリーンシートを重ねた状態を示す展開図である。

【図5】(A)、(B)はそれぞれ従来の積層型コイル部品の各層の構成を示す側面図および斜視図、(C)はその断面図である。

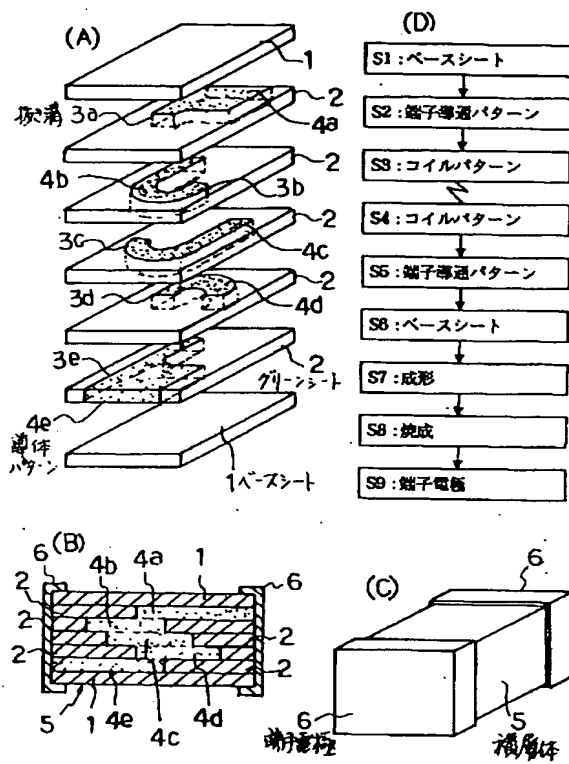
【符号の説明】

1:ベースシート、2:グリーンシート、3、3a～3e:抜き溝、4、4a～4e:導体パターン、5:積層体、6:端子電極、X、X1～X4、X40:接続部

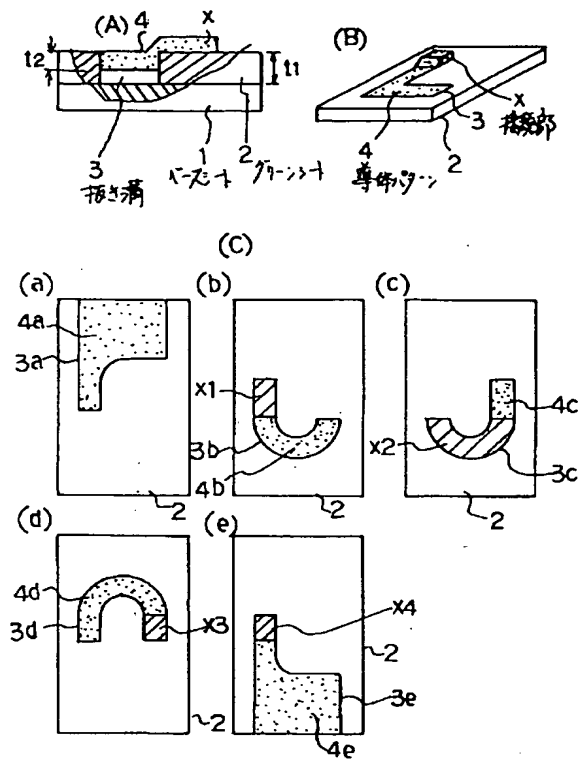
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

